

Retouradres: Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

Staatstoezicht op de Mijnen (SodM)
T.a.v. de heer
Postbus 24037
2490 AA DEN HAAG



Onderwerp
Adviesvraag over Nedmag winningsplan 2018

Geachte heer ,

U heeft op 22 januari jl. per email aan TNO-AGE gevraagd om advies te geven over kwaliteit en betrouwbaarheid van de bodemdalingsvoorspelling in het te actualiseren winningsplan Veendam met datum 18 november 2018 van Nedmag B.V. (hierna Nedmag).

Op 23 januari heeft u per mail extra aandacht gevraagd met betrekking tot de vraag *“welk deel van de bodemdaling onvermijdelijk is (dus resulteert uit het leeg produceren van het cavernestelsel, dat gelekt heeft) en welk deel de effecten betreft van de nieuwe winning uit het winningsplan”*.

In de bijlage bij deze brief zijn onze bevindingen opgenomen.

Hoogachtend,

Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
Postbus 80015
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

Datum
3 juni 2019

Onze referentie
AGE 19-10.042

Contactpersoon

E-mail
@tno.nl

Doorkiesnummer

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeed bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op www.tno.nl.
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

Bijlage: Advies geactualiseerd winningsplan Veendam

Datum
3 juni 2019

Onze referentie
AGE 19-10.042

Blad
2/11

Bijlage bij brief AGE 19-10.042

Inleiding

In het ingediende winningsplan d.d. 28 november 2018 doet Nedmag een voorstel om het vigerende winningsplan Veendam (2013) te actualiseren. Actualisatie is nodig vanwege de in het instemmingsbesluit (artikel 2) vastgestelde bodemdaling van maximaal 50 cm ten opzichte van de situatie in 1977. Deze waarde is volgens Nedmag eind 2018 bereikt. In het plan beschrijft het bedrijf ook de gemeten drukval in het cavernestelsel Trips-compagnie (verder te noemen 'TR-stelsel') in april 2018 en de reeds getroffen maatregelen naar aanleiding hiervan. Nedmag stelt daarnaast aanvullende maatregelen voor, bedoeld om middels drukbegrenzing het TR-stelsel te stabiliseren en het aanwezige volume 'vrije' pekel zoveel als mogelijk te verminderen. Twee van deze maatregelen zijn van invloed op de bodemdalingsprognose.

Maatregel 1 betreft het verlagen van de operationele druk in het TR-stelsel door middel van het zoveel als mogelijk aflaten van 'vrije' pekel. Deze maatregel zal de komende jaren naar verwachting leiden tot een aanzienlijk snellere zoutkruip (*squeeze*). Maatregel 2 betreft verplaatsing van de zoutproductie uit het TR-stelsel naar nieuw te ontwikkelen cavernes, in lijn met eerdere uitbreidingsplannen. De zoutproductie uit de overige cavernes in de concessie, die niet in contact staan met het TR-stelsel, wordt in het plan onverminderd voortgezet.

Vraagstelling

SodM heeft TNO-AGE gevraagd om advies over de volgende vragen:

- A. kwaliteit en betrouwbaarheid van de bodemdalingsprognose en
- B. welk deel van de bodemdalingsprognose is onvermijdelijk, en welk deel betreft nieuwe winning.

Hieronder wordt eerst nader ingegaan op de reikwijdte van de vraagstelling. Vervolgens worden het Nedmag prognosemodel voor bodemdaling zoals gegeven in het door Nedmag ingediende winningsplan 2018, toegelicht. Daarna wordt een evaluatie van de bodemdalingsprognose gegeven, gevolgd door de bevindingen en aanbevelingen.

Datum
3 juni 2019

Onze referentie
AGE 19-10.042

Blad
3/11

Reikwijdte vraagstelling

SodM heeft verzocht om als uitgangspunt een kwalitatieve benadering van bovenstaande vragen te hanteren en om de beschikbare informatie zo kwantitatief mogelijk weer te geven. TNO-AGE heeft om deze reden geen eigen controleberekeningen uitgevoerd.

Tevens geeft SodM aan, dat de maximale bodemdaling (in het diepste punt van de bodemdalingsskom) op het moment, waarop de putten worden gesloten (abandoneren), van groot belang is. Het tempo van bodemdaling tot aan dat moment en de bodemdaling daarna (gedurende de abandonnering-fase) doen er in de vraagstelling minder toe.

Kwaliteit en betrouwbaarheid prognose

Voor wat betreft het eerste deel van de vraagstelling: een kwalitatief goede prognose geeft onderbouwd aan, wat de onzekerheidsmarge van de prognose is en daarmee zijn betrouwbaarheid, gegeven de nu beschikbare informatie. Van belang daarbij is, of de onderliggende modellen voldoende compleet zijn. Zijn er geen elementen vergeten? Een integrale onzekerheidsanalyse geeft inzicht in de bandbreedte en maakt toetsing achteraf tegen nieuwe data mogelijk.

De onderzoeksvraag is dus allereerst wat de kwaliteit en betrouwbaarheid is van het Nedmag prognosemodel. Dit model is ontwikkeld voorafgaande aan de onvoorziene drukval op 20 april 2018 en dus gebaseerd op gegevens uit de daaraan voorafgaande reguliere productiestrategie. Aandachtspunt is daarom, in hoeverre dat model ook geldig is onder de gewijzigde operationele condities voor de nu geplande afbouwfase met versnelde *squeeze*.

TNO-AGE merkt op, dat in de concessie ook andere oorzaken (o.a. gaswinning Groningen) zullen bijdragen aan de bodemdaling gedurende de periode, waarnaar het ingediende winningsplan verwijst. Deze blijven buiten beschouwing.

Bodemdaling per maatregel

In het tweede deel van de vraagstelling is aan de orde, welk deel van de bodemdalingsprognose het gevolg is van beheersmaatregelen voor het TR-stelsel (maatregel 1¹) en welk deel samenhangt met de door Nedmag voorgenomen nieuwe winning uit nog aan te leggen cavernes (maatregel 2).

Hiervoor is van belang, dat een bodemdalingsprognose voor dit type zoutwinning start met een geplande productiestrategie voor drukhandhaving en met scenario's voor productie/injectie en de verdeling daarvan over clusters. In de prognoseberekening onderscheidt Nedmag daartoe de volgende twee scenario's [refs. 1 en 2]:

¹ In vraag B aangeduid als 'onvermijdelijk'.

Datum
3 juni 2019

Onze referentie
AGE 19-10.042

Blad
4/11

Scenario 1

Het uitvoeren van de zoutwinning volgens het ingediende winningsplan. Dit betekent het gecontroleerd aflaten van 'vrije' pekkel uit het TR-stelsel, het ontwikkelen van vier nieuwe cavernes en voortzetting van de bestaande zoutwinning in de overige cavernes in de concessie (inclusief het Borgercompagnie cavernestelsel);

Scenario 2

Het aflaten van alle 'vrije' pekkel uit alle bestaande cavernes en cavernestelsels in de concessie, zonder actieve voortzetting van de zoutproductie.

Scenario 2 wordt door Nedmag specifiek gebruikt voor een eerste verkenning van de effecten van de bodemdaling op de waterhuishouding en een eerste uitwerking van de maatregelen [ref. 2].

Nedmag maakt voor de prognose expliciet onderscheid tussen scenario 1 en 2, maar niet tussen maatregel 1 en 2. De overlap is weergegeven in Tabel 1.

Prognose	Scenario 1	Scenario 2
Maatregel 1	Gecontroleerd aflaten van 'vrije' pekkel uit het TR-stelsel	Gecontroleerd aflaten van 'vrije' pekkel uit het TR-stelsel
Maatregel 2	Ontwikkelen van vier nieuwe cavernes	-

Tabel 1 Overlap tussen de scenario's en maatregelen voor wat betreft de Nedmag prognose.

Beoordeling van Nedmag's productiestrategie in scenario's en de onderbouwing van de voorgestelde maatregelen vallen buiten het bestek van dit advies.

Prognosemodel

Het prognosemodel voor de bodemdaling in de Nedmag casus bestaat uit twee sequentiële deelmodellen: een massabalans model en een geomechanisch model. Deze worden hieronder toegelicht.

Massabalans model

Dit model geeft een vertaling van een productiescenario in de ontwikkeling over tijd van het *squeeze* volume en van het ondergrondse pekkelvolume. Ten behoeve van het winningsplan 2018 heeft Nedmag een massabalansmodel toegepast voor scenario 1. Dit model is ontstaan uit Nedmag's oorspronkelijke 'Brine Data System' (BDS-model) met verbeteringen, zoals voorgesteld door NG Consulting (NGC) in opdracht van Nedmag [refs. 3 en 4].

Datum
3 juni 2019

Onze referentie
AGE 19-10.042

Blad
5/11

Geomechanisch model

Ten behoeve van het ingediende winningsplan heeft Nedmag een geomechanisch model toegepast, dat in haar opdracht is ontwikkeld in 2017 door SGS [ref. 5]. Dit model geeft een vertaling van *squeeze* volume naar bodemdaling of vice versa.

Prognose

Nedmag heeft de prognose voor de bodemdaling beschreven in twee notities [refs. 6 en 7]. Daarin zijn twee belangrijke toevoegingen opgenomen ten opzichte van eerdere studies, beide naar aanleiding van de onvoorziene drukval in het TR-stelsel op 20 april 2018.

De eerste toevoeging betreft analyse van de oorzaak van de drukval. Nedmag interpreteert dit incident als meest waarschijnlijk het gevolg van het lekken van pekels naar de bovenliggende gesteentelagen via een door druk in het cavernestelsel geïnduceerde breuk in het dakgesteente.

Een tweede toevoeging is analyse van de relatie tussen sub-lithostatische druk² en *squeeze* snelheid van het zout voor een groter dan tot nu toe gerealiseerd operationeel drukbereik³.

Hieronder wordt eerst de prognose voor scenario 1 toegelicht en daarna de prognose voor scenario 2. Beide scenario's overlappen in het gecontroleerd aflaten van pekels uit het TR-stelsel en de daaruit volgende bodemdaling. Deze overlap wordt daarom aansluitend apart toegelicht.

Prognose scenario 1

Nedmag verwacht een maximale daling van 69 cm in het diepste punt na afloop van 'periode 1' (rond 2025, afhankelijk van het verloop van de *squeeze* snelheid). Na afloop van 'periode 2' (rond 2045, afhankelijk van het verloop van de *squeeze* snelheid) is de verwachting 88 cm in het diepste punt.

Het bedrijf hanteert 95 cm als bovengrens voor de bodemdaling (op het moment van sluiten van de putten), rekening houdend met een onzekerheidsmarge naar boven.

Nedmag geeft ook aan, dat de verplaatsing van de zoutproductie uit het TR-stelsel naar nieuw te ontwikkelen cavernes zal leiden tot ongeveer 1 cm extra daling in het diepste punt. Dit is het gevolg van additionele productie van hoogwaardig magnesiumzout⁴ na her-injectie van laagwaardige⁵ pekels afkomstig uit nieuw te ontwikkelen cavernes.

² Bij sub-lithostatische druk is de druk in de caveerne lager dan de omliggende gesteentedruk en de drijvende kracht achter zoutkruip.

³ Historisch heeft de sub-lithostatische druk zich na 1993 bewogen in een relatief nauw bereik tussen 51 en 61 bar met *squeeze* snelheden tussen 20 en 40 m³/uur.

⁴ Bischoffietzout

⁵ Carnallitische pekels

Datum

3 juni 2019

Onze referentie

AGE 19-10.042

Blad

6/11

Prognose scenario 2

Nedmag verwacht bij algehele stopzetting van de pekelpductie een maximale daling van 80 cm in het diepste punt.

Prognose Tripscompagnie cavernestelsel

Nedmag voorziet een verruimd operationeel drukbereik in de geplande afbouwfase (zie figuur 3 uit ref. 6), omdat het bedrijf de sub-lithostatische druk in het TR-stelsel wil opvoeren naar 83 bar. Dat komt overeen met een clusterdruk van 98 bara. Onder die operationele conditie verwacht Nedmag initiële *squeeze* snelheden tussen 60 en 100 m³/uur, met 80 m³/uur als meest waarschijnlijke waarde (ongeveer gelijk aan de geschatte marktvaag). Dergelijke hoge *squeeze* snelheden kunnen technisch gezien slechts enkele jaren worden gehandhaafd (zie b.v. fig. 5 uit ref. 6). Nedmag verwacht, dat in een periode van ca 3 jaar de clusterdruk zal afnemen van 98 bar naar 45 bar (figuur 6 uit ref. 6). Daarna zal de *squeeze* snelheid - en dus ook de pekelpductie - snel afnemen (figuur 5 uit ref. 6).

Gezien de relatie tussen *squeeze* snelheden - en dus pekelpductiesnelheden – en bodemdaling in het prognosemodel, zal de snelheid van bodemdaling een vergelijkbaar patroon volgen (zie figuur 10 uit ref. 6). Nedmag verwacht een maximale daling van 72 cm in het diepste punt te bereiken in 2033 bij 100 m³/uur initiële *squeeze* snelheid, in 2060 bij 80 m³/uur, of nog veel later bij 60 m³/uur.

Datum
3 juni 2019

Onze referentie
AGE 19-10.042

Blad
7/11

Evaluatie door TNO-AGE

Het eerste deel van de evaluatie betreft de kwaliteit en betrouwbaarheid van het Nedmag prognosemodel, uitgesplitst naar deelmodel. De evaluatie richt zich ook op de vraag, in hoeverre het model geldig is onder de verruimde operationele condities voor de nu geplande afbouwfase met versnelde *squeeze*.

In het tweede deel van de evaluatie wordt ingegaan op de vraag, welk deel van de bodemdalingsprognose het gevolg is van beheersmaatregelen voor het TR-stelsel en welk deel samenhangt met de door Nedmag voorgenomen nieuwe winning uit nog aan te leggen cavernes.

Kwaliteit en betrouwbaarheid van het prognosemodel

Massabalans model

NGC heeft op verzoek van Nedmag een uitgebreide review gedaan op het oorspronkelijke BDS-massabalansmodel [refs. 8 en 9]. Aansluitend zijn door NGC zeven varianten doorgerekend, elk met hun eigen uitkomst voor combinaties van *squeeze* volume en ondergronds pekelvolume. De varianten verschillen onderling in de rol van (overigens niet direct meetbare) zout-chemische processen tijdens de mijnbouw binnen het cavernestelsel. De uitkomsten daarvan zijn samengevat in Tabel 3.

<i>varianten</i>	<i>squeeze volume (mln m³) t/m juni 2015</i>	<i>cumulatief cavernevolumen (mln m³) t/m juni 2015</i>
1	5,40	15,3
(2)	(15,01)	(9,37)
(3)	(15,28)	(9,39)
(4)	(13,58)	(9,50)
5	4,91	14,8
6	4,88	15,4
7	4,89	15,8

Tabel 3 Resultaten studie NGC

De varianten 2, 3 en 4 worden door NGC als onrealistisch beschouwd. NGC kwalificeert variant 1 als *'seems to be unrealistic'*, *'describes a limit case'*, maar ook als *'not totally unrealistic'* (p.8 NGC-rapport).

Op pagina 20 van haar rapport [ref. 9] schrijft NGC:

'In fact, the spread in squeeze volume reflects the uncertainty about the degree of mixing in a cavern system. The better agreement with subsidence bowl volume estimated at 5,000,000 m³ implies that the actual degree of mixing in the Nedmag caverns is best represented by a single stage direct dissolution approach for separate as well as connected caverns.'

Datum

3 juni 2019

Onze referentie

AGE 19-10.042

Blad

8/11

en op pagina 25:

'The expected subsidence bowl volume hence correct squeeze volume would be 5,0950,000 m³ (85% of the BDS squeeze volume).'

Beoordeling door TNO-AGE

TNO-AGE heeft zelf niet gekeken naar de onderbouwing van de zeven zoutchemische varianten. Het betreft complexe materie. Dat blijkt wel uit het feit, dat er tussen het verschijnen van de eerste conceptversie in maart 2016 en de uiteindelijke *review* bijna een jaar is verstreken, waarin volgens NGC intensief contact met Nedmag deskundigen heeft plaatsgevonden.

Een belangrijke andere aanname van de studie is, dat de ontwikkeling van het *squeeze* volume scherp bekend is uit analyse van de bodemdaling. Op grond van deze aanname diskwalificeert NGC varianten 2, 3 en 4 (Tabel 2) ten gunste van de overige varianten. Die voorkeur kan mede een zoutchemische grond hebben, maar berust niet op een integrale analyse⁶. Naar de mening van TNO-AGE gaat NGC met deze aanname voorbij aan de onzekerheid (toevallig dan wel systematisch), die er (ook) aan de kant van de bodemdalingsmodellering bestaat.

TNO-AGE constateert, dat in zekere zin de NGC analyse met alle zeven varianten (Tabel 3) een maat geeft voor modelonzekerheid in de uitkomsten van het massabalansmodel.

Feit is, dat de uitkomsten van het *squeeze* volume per juni 2015 - voor zover NGC die zelf als realistisch beschouwt - liggen in een uiterst nauw getalsmatig bereik: 4,88 – 4,91 mln m³. Dat is een bandbreedte van minder dan 1 procent (de bandbreedte van het bijbehorende cavernevolumen is dan ca. 7%). De vraag is, of het spectrum aan onderzochte zoutchemische varianten door NGC ruim genoeg is gekozen. TNO-AGE mist een discussie daarover in het NGC-rapport.

Geomechanisch model

Ter calibratie van het geomechanisch model aan de beschikbare peilmerkgegevens heeft Nedmag aan SGS-Horizon het uit de massabalans volgende *squeeze* volume opgegeven (voor de periode voorafgaand aan de drukval in april 2018) [ref. 6]. Dit *squeeze* volume is als een enkel getal opgegeven, ontdaan van onzekerheid.

TNO-AGE constateert, dat Nedmag in de toepassing van het prognosemodel geen integrale onzekerheidsanalyse heeft uitgevoerd, ook niet in de toepassing daarvan op de geplande afbouwfase.

Prognose

TNO-AGE acht de door Nedmag toegepaste deelmodellen (en daarmee het prognosemodel als geheel) op zich van voldoende kwaliteit, gegeven de beschikbare informatie en de complexiteit van de situatie.

⁶ Met integrale analyse wordt bedoeld een directe 'confrontatie' van ondergrondmodellen (inclusief de zoutchemische varianten) met geodetische gegevens.

Datum
3 juni 2019

Onze referentie
AGE 19-10.042

Blad
9/11

Echter, de betrouwbaarheid van de prognosegetallen kan niet worden beoordeeld vanwege het ontbreken van een middels een integrale onzekerheidsanalyse onderbouwde bandbreedte.

Geldigheid in de geplande afbouwfase

Nedmag heeft een extrapolatie uitgevoerd van de historisch bepaalde relatie tussen *squeeze* volume en sub-lithostatische druk. Die extrapolatie valt (ver) buiten het historische operationele bereik. Nedmag geeft aan, dat deze extrapolatie de bodemdalingsprognose onnauwkeurig maakt en spreekt zelf van 'een schatting' (zie par. 2.1 in ref. 6).

TNO-AGE onderschrijft deze duiding van Nedmag. Bij toepassing van de door Nedmag geplande productie- en afbouwfase is het daarom van belang om gedurende de door Nedmag gedefinieerde periode 1 de bodemdaling in tijd en ruimte goed te monitoren. De monitoringsgegevens dienen vervolgens te worden gebruikt voor periodieke actualisatie van het prognosemodel (inclusief de relatie tussen sub-lithostatische druk en *squeeze* tempo) en toetsing van de aannames met betrekking tot de relatie tussen sub-lithostatische druk en integriteit van het dakgesteente.

Bodemdaling per maatregel

In dit deel is de vraag aan de orde, welk deel van de bodemdalingsprognose het gevolg is van beheersmaatregelen voor het TR-stelsel (maatregel 1) en welk deel samenhangt met de door Nedmag voorgenomen nieuwe winning uit nog aan te leggen cavernes (maatregel 2).

Het opsplitsen van de prognose tussen maatregel 1 en 2 is in principe mogelijk conform Tabel 1. De stap naar het in kwantitatieve zin opsplitsen maakt aanvullende aannames noodzakelijk. Dit betreft o.a. aannames omtrent het effect op de (herverdeling van de) onzekerheden en het schatten van een prognosegetal voor de bodemdaling door de vier nog te ontwikkelen cavernes op het moment van sluiten van de putten.

Echter, omdat de Nedmag prognosegetallen niet beoordeeld kunnen worden (vanwege het ontbreken van een middels een integrale onzekerheidsanalyse onderbouwde bandbreedte), acht TNO-AGE noch opsplitsen noch wegen van de twee maatregelen in termen van een bodemdalingsprognose zinvol.

Datum
3 juni 2019

Onze referentie
AGE 19-10.042

Blad
10/11

Bevindingen

De bevindingen per vraag:

A. Kwaliteit en betrouwbaarheid van de bodemdalingsprognose

- TNO-AGE acht de door Nedmag in haar winningsplan 2018 toegepaste deelmodellen voor prognose van de bodemdaling van voldoende kwaliteit, gegeven de beschikbare informatie en de complexiteit van de situatie.
- De betrouwbaarheid van de bodemdalingsprognoses kan niet worden beoordeeld vanwege het ontbreken van een - middels een onzekerheidsanalyse onderbouwde - bandbreedte.
- TNO-AGE constateert, dat de NGC analyse met alle zeven varianten van zout-chemische processen (in zekere zin) een maat geeft voor modelonzekerheid in de uitkomsten van het massabalansmodel.
- TNO-AGE onderschrijft de duiding van Nedmag, dat extrapolatie buiten het historische, operationele bereik de bodemdalingsprognose in de geplande afbouwfase onnauwkeurig maakt.

B. Bodemdalingsprognose per maatregel

- Het opsplitsen van de prognose tussen maatregel 1 en 2 is in principe mogelijk, nadere kwantificering vraagt om aanvullende aannames.
- Vanwege het ontbreken van zicht op de betrouwbaarheid van de bodemdalingsprognoses acht TNO-AGE noch opsplitsen noch wegen van de twee maatregelen in termen van een bodemdalingsprognose zinvol.

Aanbevelingen

Onderbouwing van het prognosemodel:

- Toelichting van de criteria op grond waarvan de zeven varianten voor zoutchemische processen in de cavernes zijn gekozen.

Toepassing van het prognosemodel:

- Bepalen van de bandbreedte bij de bodemdalingsprognosegetallen, inclusief een integrale onzekerheidsanalyse ter onderbouwing.

Calibratie van het prognosemodel:

- Een integrale analyse van het *squeeze* volume op grond van een onafhankelijke confrontatie tussen ondergrondmodellen (inclusief zout-chemische processen) met de geodetische gegevens (voor de periode voorafgaand aan de drukval in april 2018).

Bij instemming met de door Nedmag voorgestelde nieuwe operationele condities:

- Via modelverbetering en gerichte monitoring het gedrag van het cavernesysteem onder de nieuwe operationele condities beter leren begrijpen en de operationele condities daarop aan te passen ('Hand aan de Kraan').

Referentielijst

1. *Winningsplan 2018.*
Nedmag, 28-11-2018
2. *Gevolgen bodemdaling als gevolg van zoutwinning voor de waterhuishouding.*
Haskoning, 30-10-2018 [Bijlage 23 bij winningsplan 2018]
3. *Mass balance study of the Nedmag caverns; modelling of magnesium salt dissolution and calculated squeeze volumes version 2.*
NedMag, 24-2-2017 [Bijlage 8 bij winningsplan 2018]
4. *Memo: Beantwoording vragen SodM over massabalansstudie Nedmag referentie artikel 6 van het instemmingsbesluit.*
NedMag, 5-4-2018 [Bijlage 9 bij winningsplan 2018]
5. *Modelling of subsidence induced by salt squeeze mining from the Veendam concession: History match 1993 – 2016 and forecast including two new wells.*
SGS, april 2018 [Bijlage 16 bij winningsplan 2018]
6. *Voorziene bodemdaling bij afbouwen van pekelproductie uit de Nedmag pekelcluster.*
Nedmag, 7-6-2018 www.nedmag.nl
7. *Prognose bodemdaling Winningsplan 2018.*
NedMag, 7-11-2018 [Bijlage 17 bij winningsplan 2018]
8. *Mass balance study of the Nedmag caverns, modelling of magnesium salt dissolution and calculated squeeze volumes.*
Nedmag, 30-10-2015 [Versie 1]
9. *Second Opinion for Nedmag Cavern Mass balance.*
NGConsulting, 15-2-2017

Datum

3 juni 2019

Onze referentie

AGE 19-10.042

Blad

11/11